F.F. a.a. Jaczewsky. Degeneration diseases of The Potato.

ПРОФ. А. А. ЯЧЕВСКИЙ

IMPERIAL BUREAU OF MYCOLOGY
18 NOV. 1927

COMMONWEALTH INTERNATIONAL MYCOLOGICAL INSTITUTE LIBRARY
17 JUN 1992
[JACZEWSKI, A A.]

БОЛЕЗНИ ВЫРОЖДЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

ПО ДАННЫМ ОБСЛЕДОВАНИЯ 1924-ГОДА

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ С·О·Ю·З КАРТОФЕЛЬНОЙ КООПЕРАЦИИ СОЮЗКАРТОФЕЛЬ

1924

И Л

Проф. А. А. Ячевский

БОЛЕЗНИ ВЫРОЖДЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

по данным обследования 1924 года

с 6 рис. в тексте

Материалы к трудам I-го Агрономического Совещания картофельной кооперации при Союзкартофеле 15—18 декабря 1924 г.

Выпуск I

Центральный Союз Картофельной Кооперации
СОЮЗКАРТОФЕЛЬ
Москва — 1925

Главлит 34586. Москва. Тираж 3000 экз.

Кооператив „Наука и Просвещение“, аренд. тип. МСНХ. Остоженка, Савеловский пер., д. 13.

Предисловие.

Вопросы картофельного семеноводства и болезней вырождения картофеля в течение последнего десятка лет по вполне понятным причинам были отодвинуты на задний план. И хозяева-картофелеводы обречены были на безпомощное созерцание тех печальных явлений с картофелем, кои всем нам хорошо памятны по широкому распространению в 1918 г. „мокрой гнили", ежегодно возраставшему падению урожаев, снижению % крахмала и т. п.

Только с момента перехода страны к восстановлению сельского хозяйства и возрождения сельско-хозяйственной кооперации явилась возможность поставить к очередному осуществлению круг вопросов картофельного семеноводства и обследования болезней картофеля в СССР.

Летом истекшего года Правление Союзкартофеля обратилось к проф. А. А. Ячевскому с предложением организовать обследование состояния картофеля как на полях опытных учреждений и кооперативных семхозов, работающих по выведению и репродукции улучшенных сортов картофеля (Кореневская Картоф. Селекц. Станция, Бутылицкое и Костромское опытные поля, Красково, Бабайки и др.), так и в наиболее типичных районах промышленной культуры картофеля, объединенных в Союзкартофеле (Костромск., Ярославск., Владимир. и др. губ.).

Предложение это было принято проф. А. А. Ячевским и выполнено в специальной экспедиции по указанным районам, а в декабре 1924 г. он любезно согласился доложить о результате своего обследования 1-му Агрономическому Совещанию при Союзкартофеле.

Считая означенную работу крайне ценным вкладом в наши знания о картофеле и имеющей исключительно важное практическое значение, Правление Союзкартофеля, выражая большую признательность автору, считает полезным напечатать его работу, сделав ее достоянием широких кругов сельских хозяев, кооператоров и агрономов.

Правление Союзкартофеля.

Февраль, 1925 г.

Резолюция I-го Агрономического Совещания картофельной кооперации при Союзкартофеле 15—18 декабря 1924 г. по докладу проф. А. А. Ячевского.

I

Принимая во внимание, что картофель является одной из культур наиболее восприимчивых ко всякого рода заболеваниям, способным к наследственной передаче, и дальнейшее распространение их грозит массовым подрывом благосостоянию крестьянского хозяйства с явным ущербом для бюджета Республики, дело изучения болезней картофеля и организации борьбы с ними надлежит считать имеющим серьезное практическое значение в вопросах крестьянского картофельного хозяйства.

В виду этого Совещание считает необходимым:

1) Скорейшее напечатание доклада проф. А. А. Ячевского „О болезнях вырождения картофеля", а также скорейшее издание его плаката-листовки на ту же тему, доступного для широких масс населения.

2) Предлагает Союзкартофелю продаваемый семенной материал выпускать только после фитопатологического обследования, снабжая его соответствующими аттестатами.

Вместе с тем поручает Правлению Союзкартофеля возбудить ходатайство перед НКЗ о срочной организации специальной фитопатологической инспекции и просить профессора А. А. Ячевского об организации курсов по болезням картофеля для подготовки необходимых специалистов.

3) Принимая во внимание громадное значение для русского картофелеводства обследования картофеля, произведенного по поручению Союзкартофеля проф. А. А. Ячевским

летом 1924 г., а так же исключительную ценность собранного при этом материала, Совещание считает необходимым продолжение начатой работы в дальнейшем.

4) Считая, что условия хранения картофеля имеют громадное значение в распространении картофельных болезней, предлагает обратить особое внимание местных кооперативных организаций на сохранение распространяемого среди населения чистосортного, здорового картофеля в достаточно надежных подвалах, в виду чего просит Союзкартофель об отпуске, по мере возможности, ссуд из кредитов на картофельное семеноводство для устройства образцовых подвалов крестьянского типа, показательных для населения.

II

О штандарте семенного картофельного материала.

1. В целях подхода к установлению штандарта картофельного семенного материала, обращающегося на рынке, Совещание полагает временно принять следующие нормы:

а) по величине семенные клубни должны быть от 20 до 60 грамм (не более 20 клубней и не менее 7 клубней на фунт).

б) Материал должен быть одинаково дозревший, равномерной формы и без уродливостей.

в) Земли и грязи может быть не более $^1/_2\%$ по весу.

г) Резаные клубни недопустимы в семенном материале.

д) Больные клубни (фузариум и фитофтора) при приемке должны совершенно отсутствовать.

е) Болезни вырождения при аппробации не должны превышать 3%.

ж) Селекционный материал должен строже оцениваться по своему болезненному состоянию и менее строго по своей выровненности (более крупные клубни допустимы).

Из возделываемых сельско-хозяйственных растений, пожалуй, нет такого, которое страдало бы более от целого ряда самых разнообразных болезней, чем картофель.

Уже в самом начале введения культуры картофеля в Западную Европу и в Россию, обнаружились более или менее значительные повреждения ботвы и клубней, которые наконец разразились в 30-х годах прошлого столетия настоящей катастрофой, грозившей полным прекращением возделывания этого незаменимого растения, вследствие развития так называемого картофельного грибка (Phytophthora infestans DB.). Понадобилось не мало труда и времени, чтобы выяснить, при участии выдающихся ученых, причины заболевания, способы распространения, условия развития ее, в целях установления практических мероприятий, направленных к устранению ее, или по крайней мере к уменьшению вреда, производимого ею.

Достигнутые в этом отношении результаты достаточно выпукло обрисовываются, если сравнить статистические данные за один и тот же год в Северной Америке, где тщательно применяются испытанные меры борьбы, и в России, где, надо сознаться, и до настоящего времени никаких даже самых элементарных предосторожностей против распространения грибка не предпринимается. И вот в Америке в 1919 году % потери урожая картофеля от грибка оказался лишь в 4,7, тогда как в России потеря выразилась в чудовищной цифре 96%. Даже в такие особенно благоприятные для развития грибка годы как 1920 год именно в Америке, там % поражения только местами поднялся до 30 и это явление представлялось, следовательно, случайным.

Во всяком случае можно определенно сказать, что при соблюдении известных мер предосторожностей и притом не случайно, а систематически из года в год, картофельный грибок

уже не представляет серьезной опасности и его распространение может быть включено в такие рамки, которые не будут чрезмерно ощутительны в экономическом отношении.

Но взамен картофельному грибку стали появляться все новые заболевания, постепенное распространение которых предвещало не менее серьезные последствия для возделывания картофеля. Для наглядного представления о потерях, причиняемых различными причинами, здесь приводится сводка, составленная *С. Р. Ортоном* для штата Пенсильвания в 1920 году за 12 лет:

Таблица 1.

Название болезни.	% пораж.	Потеря в бушелях. (буш.—1,5 пуд.)
1. Скручивание листьев.	10%	4.000.000 б.
2. Ожоги (от разных причин). . . .	8%	3.200.000 „
3. Поздняя гниль (картоф. грибок). .	6%	2.400.000 „
4. Ранняя гниль (Macrosporium solani Ell. et Mart)	5%	2.000.000 „
5. Мозаика	4%	1.600.000 „
6. Ризоктония	2,4%	960.000 „
7. Увядание(Fusarium oxysporun Schl)	2 3%	920.000 „
8. Черная ножка	1,3%	520.000 „
Итого . .	39%	15.600.000 б.

При общем урожае в 25.000.000 бушелей.

Приходится еще раз подчеркнуть, что эти цифры, основанные на подсчетах, произведенных в стране, считающейся вполне справедливо передовой в смысле осуществления практических мероприятий против болезней и повреждений растений, являются безусловно минимальными и, при наших условиях, трудно достижимым идеалом.

Выработка мер борьбы, действительно пригодных и экономически оправдывающихся против различных болезней и повреждений растений, может основываться исключительно на твердых теоретических соображениях и положениях, вытекающих из всестороннего и тщательного изучения причин, обусловливающих эти болезни и повреждения, и условий среды,

так или иначе способствующих их возникновению, развитию и распространению.

Таким образом фитопатологу приходится, прежде всего, устанавливать диагноз или признаки болезни и, исходя из этих признаков, выяснить происхождение ее. В тех случаях, когда на лицо имеются определенные паразитные организмы-грибы, бактерии или даже высшие цветковые, искусственное заражение которыми воспроизводит болезнь, особых затруднений в выяснении причины заболевания не встречается и подробное изучение биологических свойств этих паразитов, по крайней мере, во многих случаях, дает руководящие основы для применения мер борьбы. То или иное влияние среды (будь это почвы или климата), нередко весьма заметное по своим результатам, также обнаруживается сравнительно легко, благодаря различным экспериментальным приемам.

Но, на ряду с этим, имеется еще группа весьма загадочных болезней, для которых до настоящего времени, несмотря на усовершенствование современной техники, не удалось еще выяснить причины, их обусловливающие, и ход развития коих представляется далеко неясным.

Я имею в виду так называемые энзиматические болезни, получившие свое название от предположения, что они вызываются нарушением энзиматических функций внутри тканей растения. Этого рода заболевания тем более загадочны, что, при отсутствии видимых болезнетворных организмов, они являются наследственными в вегетативном размножении, а иногда и в половом, посредством семян, и в высшей степени заразными при вливании самых ничтожных количеств сока больного растение в ткани здорового, тем или иным путем.

Не менее характерным является еще и то обстоятельство, что заразное начало, раз проникнув в ткани здорового растения, постепенно распространяется в нем, заражая его в целом, по крайней мере в тех его частях, которые находятся еще в периоде роста ко времени заражения. Эта так называемая диффузия болезненного фактора проявляется весьма наглядно в случаях искусственного заражения, когда, через определенный период времени (инкубационный период), на вновь образующихся частях здорового растения появляются

несомненные признаки болезни. Как правило, больное растение, или его потомство при вегетативном способе размножения, не выздоравливает, и болезненные признаки, все усиливаясь, ведут к прогрессивному ослаблению особи или линии ее потомства (вегетативного) и к преждевременному вымиранию.

Это и дает повод называть подобные болезни общим термином патологического вырождения или просто вырождения, что, пожалуй, более правильно, чем название энзиматических болезней, принимая во внимание, что это более соответствует фактическим особенностям, тогда как роль энзимов в данном случае только предположительная и несколько проблематична.

Вопросу об естественном вырождении культурных растений, размножающихся преимущественно, если не исключительно, вегетативным путем, посвящена обширная литература, причем некоторыми авторами высказывалось, что дегенерация или вырождение является прямым следствием старческой дряхлости, неизбежно наступающей рано или поздно под влиянием длительного вегетативного размножения.

Еще 14 лет тому назад в книге „Болезни растений" (I том, стр. 136), разбирая этот вопрос, я проводил мысль, что естественного вырождения нет, и что факты, обычно приводимые в пользу наличия этого явления, имеют совершенно иное толкование. Здесь не место распространяться об этом предмете, но необходимо указать, что последующие исследования и наблюдения вполне доказали основательность этого положения. Причем выяснилось определенно, что приводимые примеры естественного вырождения объясняются по большей части различными несоответствующими условиями среды или неподходящими приемами культуры.

На ряду с этим, однако, встречаются, несомненно, случаи вырождения и полного вымирания растений, совершенно независимо от условий среды или культуры. Ранее эти случаи наблюдались спорадически и проходили вследствие этого незаметно, по крайней мере для большинства, но с течением времени они стали повторяться все чаще и чаще и постепенно приобрели очень большое экономическое значение, в виду тех потерь, которые они причиняют сельскому хозяйству.

Вдумываясь в характерные особенности этого вырождения и в ход его развития, нельзя не признать, что в данном случае мы имеем дело с настоящим болезненным фактором, то-есть с патологическим явлением, не имеющим прямого отношения к приемам возделывания, так как он наблюдается одинаково на возделываемых и на дикорастущих растениях. Понимая под термином болезненного или патологического вырождения совокупность таких наследственных и притом заразных явлений, при которых растение ослабевает, приобретает особые, несвойственные ему морфологические признаки, мельчает и, наконец, преждевременно отмирает, не трудно убедиться из наблюдений в природе и из обзора литературы, что этот тип вырождения не является редкостью, встречаясь на целом ряде самых разнообразных, культурных и дикорастущих растений.

В частности, в отношении картофеля, патологическое вырождение за последнее время стало явлением обычным и столь распространенным, что оно по справедливости вызвало как среди практиков, так и в кругах специалистов живейший интерес и сознание необходимости тщательного и всестороннего его исследования. Вопрос представляется настолько серьезным, в интересах дальнейшей возможности успешного возделывания картофеля, этого ценнейшего и незаменимого сельско-хозяйственного продукта, что как в С. Америке, так и в Западной Европе некоторые специалисты исключительно заняты его разрешением и даже создались, как, например, в Голландии особые институты и опытные станции, преследующие только изучение дегенерационных болезней картофеля.

Исследование наружных признаков болезней вырождения картофеля приводит к заключению, что могут быть выделены две группы болезней, резко разграниченные и, повидимому, различные по своему происхождению:

1. Скручивание листьев (Leaf-roll, Blattrollkrankheit).
2. Мозаика.

Скручивание листьев (Рис. 1 и 2) характеризуется типичным свертыванием краев листьев кверху, параллельно средней жилке, что проявляется в особенности в нижней части куста, тогда как верхние, более молодые листья, представляются нормальными. Иногда скрученность наблюдается только на отдельных ли-

сточках. Пластинка листьев становится бледно-желтоватой, отвердевает и приобретает хрупкость, на ощупь она кожистая, жесткая. Вообще наблюдается общее хлоротическое состояние и, при усилении заболевания, низкорослость, то-есть укорочение междоузлий.

На подземных органах проявляется уменьшение количества и размеров клубней, укорочение столонов, вследствие чего клубни прижаты к главному стержню; характерным является и то обстоятельство, что материнский клубень совершенно не использован и остается до глубокой осени неприкосновенным. Правда, этот признак не всегда надежный, принимая во внимание, что у некоторых сортов картофеля и при нормальных условиях, материнский клубень мало или почти вовсе не использован. Но при совокупности признаков, он имеет все-таки свое значение, как указывающий на глубокое нарушение питательных функций, которое проявляется уже в самом раннем периоде вегетации. Это же нарушение еще нагляднее выступает в том, что клетки паренхимы листьев оказываются при скручивании заполненными крахмалом, который при своем образовании не используется, а накопляется, обусловливая тем самым своеобразное состояние пластинки.

Довольно обычным признаком, сопровождающим скручивание листьев, является закупоривание и отмирание (некроз) сосудистых пучков, как в надземных частях (стебли и черешки), так и в клубнях. Это выражается почернением или побурением означенных пучков, что на черешках и стеблях обнаруживается легко при поперечных разрезах этих органов, когда на срезах замечаются темные точки, и сетчатым более или менее явно выраженным узором на разрезах клубней.

Некоторые авторы, как *Ванъер* и другие, считают этот признак настолько существенным, что он, по их мнению, характеризует тот тип вырождения, который носит название скручивания листьев. Действительно, его можно наблюдать в той или иной степени довольно часто, но иной раз некроз сосудистых пучков совершенно отсутствует, несмотря на несомненное наличие типичного скручивания. Трудно пока объяснить это противоречие, но возможно, что некроз наступает уже в позднейших стадиях заболевания, тогда как в первые

Рис. 1. Скручивание листьев картофеля (слабая степень).

периоды болезни он не так резко проявляется на глаз. Любопытно, между прочим, отметить, что сетчатый некроз клубней гораздо более выражен в С.-Америке, тогда как в Западной Европе он, кажется, совсем неизвестен. В России сетчатый некроз обнаружен в исключительных случаях и в мало типичных образцах.

Кваньер отличает два типа скручивания листьев. Один, обычный, как его знают в Америке и в Западной Европе, не исключая России, другой (представленный им на табл. 1 рис. 3 его работы) характеризующийся тем, что закручиваются снизу вверх только края пластинки, преимущественно и более заметно в верхних листочках. Скопление крахмала наблюдается в таких случаях только на краях листочков. Некроза сосудистых пучков не наблюдается ни в черешках, ни в средних жилках, ни в стеблях.

Скрученные листочки имеют вид раковинки. Может быть, это только форма, менее выраженная, типичной скрученности. *Кваньер* называет ее краелистной скрученностью. Она наблюдалась мною в Кореневе и в Бабайках, но в очень незначительном количестве. Вопрос о передаче болезни прививкой или тлями остается открытым.

Скручивание листьев, повидимому, обнаружено с половины XIX-го столетия, может быть, и ранее, но оно постоянно смешивалось с целым рядом других болезней ботвы, и только в 1905 году *проф. Аппель* выделил его под названием — Blattrollkrankheit.

Угрожающие размеры болезнь стала принимать в Западной Европе с 1908 года, что и вызвало появление сенсационной статьи известного земледельца *графа Арнима Шлагентина* (Graf Arnim von Schlagentin-Europas Kartoffelbau in Gefahr-Fuhlings Landwirthschaftliche Zeitung. 1908 p. 102), в которой указывалось, что во всей Германии, за немногими исключениями, нет здорового посевного материала.

В 1909 году болезнь распространилась в Австрии и в особенности в Болгарии. Почти в это же время она появилась во Франции, хотя до 1914 года она оставалась почти незамеченной. В С.-Америке первое появление ее, связанное с экономическим уроном, отмечено в 1911 году в штате Небраска.

Теперь болезнь наблюдается почти повсюду, где возделывается картофель. Но при этом, следует заметить, что в Ирландии, где картофель разводится, как известно, в больших количествах, она до настоящего времени значительной опасности не представляла, что, по мнению *Петибриджа*, объясняется влажным климатом и прохладным летом, свойственным этой стране.

Экономическое значение скручивания очень велико, проявляясь, как уже упомянуто, в значительном уменьшении количества и размеров клубней, причем сильно пораженные растения дают только зачатки клубней. Поражение отдельных кустов картофеля может быть весьма различно в насаждениях, достигая в известных случаях до 100% одного сорта.

Убытки, по статистическим данным, нередко превышают 40—60%, проявляя стремление к постоянному возрастанию. Из общей сводки, представленной на таблице 1, видно, что в Штате Пенсильвания, например, скручивание листьев производит, из всех болезней, наибольший убыток. При появлении сетчатого некроза в клубнях в сильной степени, эти последние становятся негодными к употреблению в пищу.

О способах распространения болезни будет упомянуто ниже, но здесь следует отметить, что клубни от больных растений ни под каким видом не должны итти в употребление в качестве посевного материала, так как болезнь наследственная и передается из поколения в поколение при помощи материнских клубней.

В России скручивание листьев картофеля установлено с достоверностью с 1909 года в Киевской губернии *Филипповским*. В последующие годы скручивание обнаружено в Рязанской, Смоленской, Тульской, Орловской, Новгородской губерниях, а также в Невском бассейне, но точных данных о размерах поражения и об отношении к болезни различных сортов в то время не удалось получить. Впрочем, при наблюдениях на местах над появлением скрученности в большинстве случаев обнаруживалось, что от болезни страдают, главным образом, выписанные из заграницы сорта, тогда как местные сорта, повидимому, в меньшей степени подвергались заражению, и, во всяком случае, позднее. Это, конечно, вполне естественно,

Рис. 2. Скручивание листьев картофеля (сильное поражение).

если иметь в виду, что болезнь передается с семенным материалом из зараженных очагов.

Вторая группа болезней вырождения обнимает тот комплекс патологических явлений, который характеризуется термином—**мозаика** (Рис. 3 и 4).

Здесь наиболее типичным признаком должна считаться крапчатость и более или менее выраженная волнистость или неровность листовой пластинки, наконец низкорослость. Впрочем, надо иметь в виду, что признаки мозаичной болезни, в зависимости от сорта, от условий среды, от степени развития патологического фактора, от продолжительности его действия, настолько разнообразны и часто сбивчивы, комбинируясь между собою, что распознавание их не является легкой задачей и требует со стороны наблюдателя большого внимания и опыта.

Для того, чтобы иметь возможность лучше разобраться в этих явлениях, я приведу здесь характеристику элементарных единичных признаков (по терминологии *Шульца* и *Фольсома*), чаще всего встречающихся при наличности мозаичной болезни и сочетание которых дает то разнообразие в облике больных особей, с которым приходится иметь дело в природе. В описании этих признаков я буду руководствоваться прекрасной работой *Шульца* и *Фольсома* 1923 года, и, отчасти, данными *Кваньера* (1923 г.).

1. Низкорослость (нанизм, карликовость). Задержка в росте представляется весьма характерным признаком во всех случаях мозаики и скрученности листьев, выражаясь в полной мере при первичных поражениях от материнских клубней и усиливаясь с поколениями. Это то, что английские и американские авторы понимают под термином dwarfing. От этой задержки происходит полное или частичное укорочение междоузлиев, часто также утончение стеблей и черешков. Все растение имеет низкорослый, приземистый вид, подземные столоны укорочены, листовые пластинки часто представляют меньшую поверхность. Иногда с уменьшением размеров частей растений связано также, хотя и не обязательно, уменьшение количества стеблей, листьев и столонов.

2. Веретеновидность клубней и нитчатость ростков (spindliness) характеризуется задержкой роста в толщину, вследствие чего клубни принимают несвойственную им по сортовым приметам удлиненную, веретенообразную или цилиндрическую форму, а образующиеся из них ростки вытягиваются в длинные, нитевидные столоны без листьев, на которых часто образуются карликовые клубеньки.

3. Хлоротические явления бывают весьма разнообразны и различной степени, выражаясь либо в пожелтении всего растения, либо в появлении на листьях желтых или бледно-зеленоватых пятен. Эта пятнистость является наиболее характерным признаком мозаичной болезни, от которого она и получила свое название. На листьях можно различить:

а) Общее пожелтение не резко разграниченное (chlorosis).

б) Крапчатость (mottling) более или менее выраженная в виде точек или различной формы диффузных, то-есть расплывчатых пятен, заметных преимущественно при рассеянном, просвечивающем свете, производящих впечатление масляпистых пятен (Рис. 3).

в) Пестролистность или панашировка (variegatio), в виде более или менее округлых резко выступающих желтых пятен.

4. Неровности листовой поверхности. Здесь можно отличить:

а) Волнистость, представляющуюся в виде неправильных углублений и возвышенностей, распределенных по пластинке в безпорядке (wrinkling).

б) Морщинистость (rugosity), с выпуклостями паренхимы листа и вдавленностью по жилкам (Рис. 4).

в) Складчатость (ruffling) в виде складок более заметных по мере удаления от средней жилки, вследствие чего получаются неровности по краям (waviness).

г) Свертывание листовой пластинки краями вниз (curling).

д) Стремление к вертикальному расположению листьев и боковых ветвей (uprigthness).

е) Жесткость стеблей и листьев (rigidity), отсутствие гибкости.

ж) Ломкость, являющуюся последней стадией предыдущего (brittleness), когда стебли и листовая пластинка при сгибании ломаются, как стекло.

Рис. 3. Мозаика картофеля (слабая степень).

5. Некроз (necrosis) или побурение тканей в виде пятен с отмершими участками. Здесь можно отличить:

а) Пятнистый некроз (spott-necrosis), когда пятна рассеяны на поверхности листовой пластинки и более заметны на верхней поверхности листа.

б) Полосчатый или черточный некроз (streak necrosis, streaking stipple—streak), когда на жилках листьев, на черешках или стеблях появляются коричневые или черноватые продольные полоски в виде черточек.

в) Краелистный некроз или ожог (burning, marginal necrosis), характеризующийся побурением и отмиранием ткани по краям листа и продвигающимся к центру листовой пластинки.

6. Поникание черешков и увядание листьев (leaf-dropping), обычно начинающееся с нижней части стебля и приводящее к некрозу и опадению листвы.

7. Преждевременное отмирание (premature death), являющееся следствием опадения листвы и некроза.

Некоторые авторы отмечают в случаях вырождения опадение бутонов и цветов. Такое опадение действительно наблюдается довольно часто у картофеля при ослаблении его под влиянием разнообразных условий, напр., при сильном поражении картофельным грибком. Насколько опадение можно считать константным признаком вырождения, вопрос остается открытым, но его следует иметь в виду при наблюдениях.

В зависимости от наличия тех или иных вышеперечисленных элементарных признаков можно отличить несколько типов мозаичной болезни, а именно:

1. Слабая степень мозаики (Mild mosaic, по *Tollas* в 1922 г.) выражающаяся в внятной крапчатости, волнистости и складчатости листовой пластинки, которая остается мягкой на ощупь. В первичном заражении от материнского клубня наблюдается слабая низкорослость. На клубнях болезнь отзывается только уменьшением их размеров (Рис. 3).

2. Мозаика со свертыванием листьев (Leaf rolling mosaic) отличается слабой и невнятной крапчатостью, волнистостью и складчатостью листовой пластинки, остающейся мягкой на ощупь, но свертывающейся краями вниз, что особенно заметно в верхней части стебля (Рис. 4). В первичном заражении полу-

чается слабая низкорослость. Клубни меньших размеров, чем при нормальном состоянии. Это, отчасти, то, что *Кваньер* понимает под названием crinkle (курчавость) и представил на табл. III. рис. 11. Этот тип болезни напоминает облик листьев картофеля при недостатке в почве калия.

3. Морщинистая мозаика (Rugose mosaic) характеризуется общим слабым хлоротическим состоянием всего растения, представляющегося более блёдным, чем нормальное, крапчатостью, волнистостью и морщинистостью листовой пластинки, являющейся немного жесткой на ощупь. Стебли и черешки хрупки и ломаются. В первичном заражении наблюдается явная низкорослость. Иногда на листьях и черешках можно находить узкие коричневые или черноватые полоски (полосчатый некроз). На подземных органах проявляется укорочение столонов и уменьшение размеров и количества клубней. Возможны случаи преждевременного отмирания. Тип, соответствующий понятию crinkle *Мэрфи* и *Атаназова*, представленный *Кваньером* на рис. 12 и 14 его табл. III в его докладе Международному Конгрессу по фитопатологии и прикладной энтомологии в 1923 г. (Quanjer H. M.—General remarkson Potato diseases of the curl type. Report of the internation. Conference of Phytopathology and Economic Entomology. Wageningen. 1923). Здесь, как видно, некротические коричневые пятна могут появляться и в паренхиме листа.

4. Полосчатая мозаика (Stipple-streak, Streak). В первичном заражении от материнского клубня проявляется сильно выраженная низкорослость, ломкость и хрупкость надземных частей, волнистость и морщинистость листовой пластинки, свернутой краями вниз, полосчатый некроз на черешках и стеблях, коричневые или черноватые пятна в паренхиме листа, поникание и опадение ботвы и, в конечном результате, преждевременная смерть. На подземных органах наблюдается уменьшение размеров клубней и количества их, причем вокруг глазков нередко образуются коричневые пятна от некроза. Часто больные клубни растрескиваются. При прорастании глазки нередко вовсе не дают ростков. Даже на вид здоровые глазки образуют хилые ростки с явными некротическими пятнами и полосками.

Рис. 4. Мозаика картофеля.

Во вторичном заражении на листьях обнаруживаются угловатые, коричневые, некротические пятна в паренхиме, а на черешках развиваются длинные продольные полоски, подвигающиеся к стеблю. Листья поникают, засыхают, оставаясь висеть на стеблях. При поперечных срезах стеблей можно видеть ржавые некротические пятна в сердцевине и в периферических частях. Сильная степень заражения может вызвать преждевременную смерть в том же вегетативном периоде.

5. Веретеновидность клубней (Spindling tuber disease) проявляется на клубнях в необычной веретеновидной или цилиндрической их форме с выступающими глазками, дающими при прорастании утонченные, нитевидные ростки. На надземных органах наблюдается более темно-зеленая окраска ботвы в раннем периоде вегетации, чем у нормальных кустов, и легкая морщинистость листовой пластинки, представляющейся слабо жесткой на ощупь. Крапчатости нет (Рис. 5).

6. Курчавая карликовость (unmottled curly dwarf) проявляется в сильной степени низкорослости, вследствие чего получаются в полном смысле слова карликовые растения, чрезвычайно хрупкие и ломкие, с более темно-зеленой ботвой в раннем периоде вегетации, чем у нормальных особей. Пластинка листа на ощупь слабо-жесткая, волнистая, складчатая, курчавая, морщинистая, иногда свернутая по краям. Все части растения имеют стремление к вертикальному направлению. Наблюдается некроз паренхимы и полосчатость стеблей. На клубнях можно видеть трещины. Форма клубней часто веретеновидная или цилиндрическая.

7. Пестролистная мозаика (Aucuba mosaic). Округлые внятные, желтые пятна, обычно более многочисленные в верхней части пластинки. В некоторых случаях отсутствие хлорофилла, вызывающее образование пятен, распространяется на большую часть листа, который представляется сплошь обезцвеченным. Незаметно ни свертывания, ни волнистости или морщинистости, равно как и некротических явлений.

Внутренних перемен в клубнях в связи с вырождением, повидимому, не происходит, и больные клубни могут быть употреблены в пищу без опасения. Относительно уменьшения

количества крахмала в больных клубнях данных нет, но этот вопрос подлежит обследованию.

Все перечисленные здесь типы заболеваний могут встречаться, как выражаются, в чистых линиях, то-есть без примеси признаков других типов. Но чаще всего в природе приходится иметь дело с смешанным типом, представляющим комбинации в самых разнообразных сочетаниях двух или нескольких типов, с преобладанием тех или иных признаков, и это обстоятельство, конечно, очень затемняет диагностическую картину, затрудняя определение и внося некоторую путаницу в номенклатуру типов, которая далеко не однородна у различных авторов. В оценке типов авторы также нередко расходятся. Так, между прочим, *Кваньер* склонен выделить от полосчатого типа еще семь видов полосчатости, связанной с поникание и опадением листвы.

Типом должно быть признано такое патологическое явление, которое характеризуется, на определенном сорте и при определенных условиях среды, постоянством элементарных признаков, передаваемых искусственным заражением. Тот же тип, на других сортах или на том же сорте, но при различных условиях среды, может вызвать появление признаков другого порядка, а с другой стороны, различные патологические факторы, переданные искусственно различным сортам, в состоянии дать сходную картину внешних признаков. Все это еще раз заставляет подчеркнуть крайнюю сложность исследований дегенерационных болезней картофеля и необходимость подробного выяснения всех особенностей их развития, что составляет задачу специалистов-фитопатологов.

Вопрос о том, представляют ли в действительности, как полагают некоторые авторы, отдельные типы самостоятельные болезни, или только различные проявления одного и того же патологического фактора, что, кстати сказать, более вероятно, остается пока открытым и будет разрешен только тогда, когда самая причина вырождения будет установлена.

В настоящее же время, с точки зрения практики, это имеет второстепенное значение, так как несомненно, что все эти типы обладают общими свойствами, о которых будет упомянуто ниже.

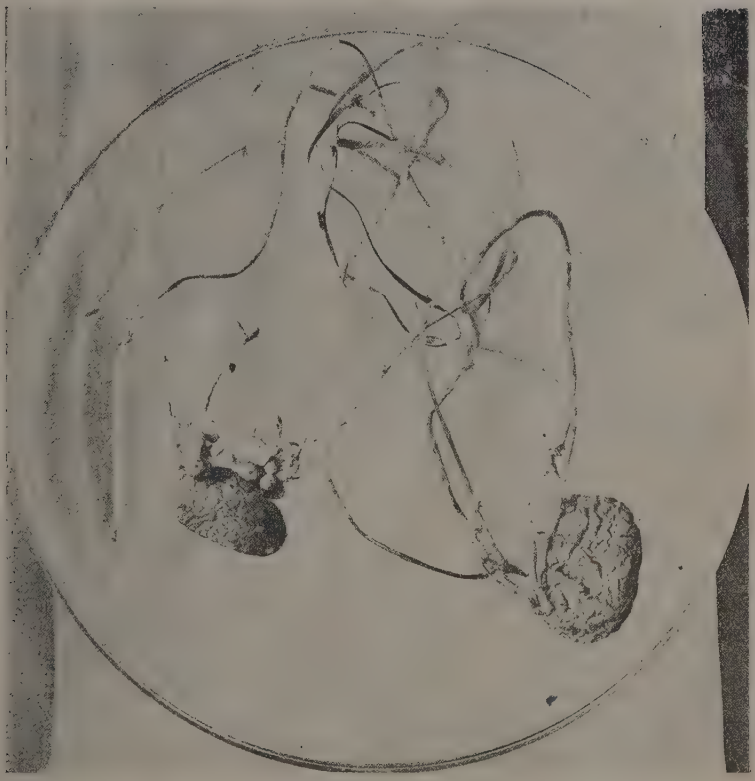

Рис. 5. Нитевидные ростки от мозаичного клубня.

Теперь я позволю себе указать, что мозаика была обнаружена впервые на табаке еще в прошлом столетии и затем отмечена на других растениях. На картофеле мозаика впервые обратила на себя внимание, начиная с 1912—1914 года в С. Америке и уже в 1918 году она, повидимому, пользовалась таким широким распространением и представляла столь серьезное значение для возделывания картофеля, что были начаты основательные исследования.

В Западной Европе и в России, благодаря военным событиям, работы американцев оставались долго неизвестными, и мозаика проходила настолько незамеченной, что известный фитопатолог *Аппель*, будучи в Америке в 1920 году, утверждал, что такой болезни в Германии нет. Ознакомившись с болезнью в Америке, ему очень скоро пришлось изменить свое мнение. И действительно, оказалось, что мозаика в высшей степени распространена во всей Западной Европе.

В России мне еще в 1915 году, в Новгородской губ., пришлось видеть подозрительную крапчатость листьев на посадках картофеля в Княжьем Дворе, но мне в то время казалось, что это лишь форма скрученности листьев.

Побывав в Америке в 1921 году, мне не трудно было установить, что мозаика существует у нас и представлялось необходимым немедленно же приступить к обследованию распространения этой болезни на нашей территории.

В течение трех лет я тщетно добивался материальной возможности произвести это обследование, внося этот вопрос в первую очередь в общий план деятельности Микологической лаборатории, но средства, отпускаемые лаборатории на исследования, были настолько скудны, что не было никакой возможности осуществить это намерение. Между тем, еще в 1922 г. беглое исследование картофельных насаждений в Лесном и Петергофе обнаружило сильную степень распространения, но при запутанности сортов в частных хозяйствах, не представлялось возможным делать сколько-нибудь обоснованные выводы.

Наконец, в нынешнем году, убедившись, что с каждым годом опасность возрастает, я решился на свой риск и страх предпринять рекогносцировочное обследование по России в целях

обследования, главным образом рассадников картофеля, где имеется богатый подбор сортов и, следовательно, достаточно материала для сравнения.

Не могу не отметить, что большое сочувствие и содействие в этом было мне проявлено со стороны Центрального Союза Картофельной Кооперации — Союзкартофеля, который, очевидно, проникся важностью вопроса и тем значением, которое он имеет для будущности отечественного производства картофеля.

Считаю своим нравственным долгом выразить здесь Союзкартофелю свою глубокую благодарность за его отзывчивость, равно как и заведующим и научному персоналу всех посещенных мною питомников и рассадников, которые своим любезным и предупредительным отношением не мало способствовали успеху дела.

Как уже указано выше, в большинстве случаев в природе наблюдаются не чистые элементарные признаки одного какого-нибудь типа мозаики, но различные комбинации, которые могут представляться в самых разнообразных сочетаниях, дающих нередко картину, выходящую за пределы перечисленных выше типов. Так, *Шульц* и *Фольсом* в своей работе, сами указывают, что некоторые найденные ими комбинации не подпадают под рубрику ими же установленных градаций.

В России все перечисленные выше 7 типов мозаики и оба типа скрученности листьев были обнаружены, причем в порядке степени распространения этих типов они располагаются, по данным 1924 г., так:

1. Слабая степень мозаики.
2. Карликовая курчавость (крапчатая и без крапинок).
3. Морщинистая мозаика.
4. Скручивание листьев.
5. Мозаика со свертыванием.
6. Полосчатая мозаика.
7. Веретеновидность и нитчатость.
8. Краелистное скручивание (разновидность 4 типа).
9. Пестролистная мозаика.

Слабая степень мозаики встречалась повсюду, где мне приходилось бывать в нынешнем году, в различной степени развития, иногда настолько слабой, что крапчатость удавалось установить иногда лишь с большим трудом. Обычно низкорослость проявляется мало-заметным образом и только при первичном поражении от материнского клубня, вероятно, в третьем поколении.

Этот тип заболеваемости в особенности часто наблюдается во вторичном заражении, на листьях в верхней части куста и в более позднем периоде вегетации.

Карликовая курчавость, представляющая собою тяжелую форму заболевания, не является редкостью у нас и в большей части посадок можно всегда находить кусты, пораженные ею, что указывает на продолжительность действия патологического процесса на несколько поколений. Иногда наблюдается чистый тип без крапчатости, но в большинстве случаев, на карликовых кустах обнаруживается более или менее ясная крапчатость, показывающая в данном случае, что имеется комбинация этого типа с слабой степенью мозаики, может быть, как результат первичного заражения этой последней.

Морщинистая мозаика наблюдается в отдельных случаях в посадках, но скорее в виде единичных проявлений, не носящих массового характера.

Скручивание листьев — явление повсеместное в России, имеющее, как уже было упомянуто, серьезное значение, но в нынешнем году, оно стушевалось перед мозаичными типами и занимало только четвертое место. Может быть, в данном случае это обстоятельство обусловливалось особыми климатическими условиями нынешнего лета, в силу которых не всегда было возможно отличить патологическое скручивание от естественного завертывания листьев вследствие влияния жары. По большей части встречается типичная скрученность, но наблюдается также и краелистная, хотя, повидимому, редко.

Мозаика со свертыванием и полосчатая, наблюдались в единичных экземплярах.

Типичной веретеновидности клубней не приходилось встречать, но зато пятчатость ростков и некроз их был

определенно выражен на материале из Петергофа и Детского Села.

Наконец, пестролистная мозаика встречалась во многих посадках, но единичными экземплярами.

Но в особенности часто можно было наблюдать разнообразное сочетание комбинаций этих типов (Рис. 6).

Несмотря на то, что многие вопросы в развитии и распространении скрученности листьев и мозаики и прежде всего причины их происхождения до сих пор не разъяснены, тем не менее, из тех данных, которые имеются на лицо можно уже сделать некоторые практические выводы. Прежде всего следует иметь в виду, что независимо от типа скрученности или мозаики, все дегенерационные болезни обладают общностью свойств. Конечно, для каждого данного типа, эти свойства могут выражаться сильнее или слабее, но тем не менее настолько постоянно, что это дает возможность выработки известного общего плана действий против них. Поэтому необходимо в первую очередь ознакомиться с этими основными свойствами вырождения.

Теперь не подлежит никакому сомнению, что болезнь передается от поколений к поколениям при помощи посадочных клубней, происходящих от больных растений. Как не трудно убедиться из предыдущего, только в исключительных случаях можно находить известные признаки болезненного состояния на клубнях. Часто совершенно нормальные на вид клубни являются тем не менее носителями заразного начала. Происшедшие от больного клубня растения будут неизменно давать во всех последующих поколениях безусловно больные растения, причем никакой надежды на выздоровление этих поколений быть не может. Наоборот, с каждым поколением болезнь будет усиливаться и признаки вырождения будут все заметнее.

Иногда, под влиянием известных климатических условий или приемов культуры, как, например, применение богатых азотистых или калийных удобрений, может наступить некоторое временное улучшение и ослабление болезненных признаков, но это только передышка и в результате болезнь все таки побеждает. Что это действительно так, и что распространение бо-

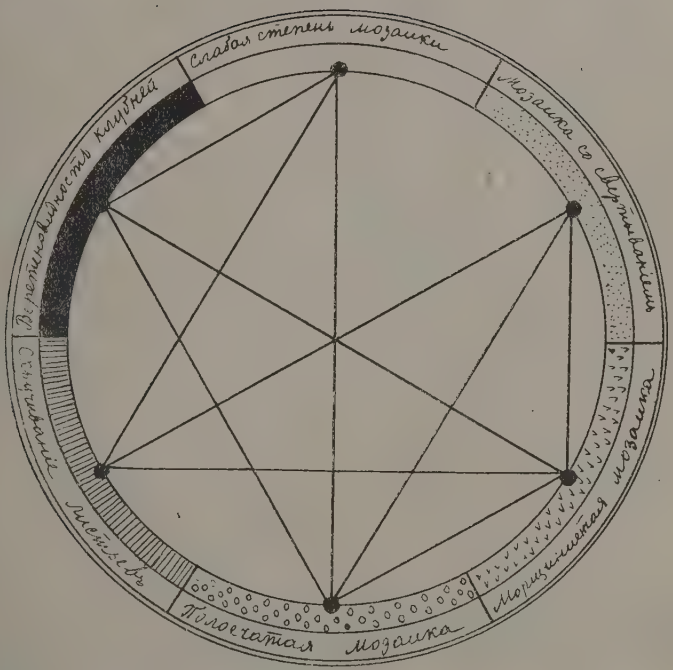

Рис. 6. Комбинации признаков различных типов вырождения картофеля.

лезни зависит в значительной степени от присутствия в посадочном материале больных клубней, можно судить по той прогрессии, которая наблюдалась в С. Америке в усилении болезни за период в 5 лет, когда отбора клубней не производилось:

Года.	1918.	1919.	1920.	1921.	1922.
Число пораж. кустов.	50%	80%	95%	99%	100%.

На другом участке в 1920 году было 6% больных растений, а в 1921 г. из посевного неотобранного материала с этого поля получилось 40%. Клубни, взятые нарочно с заведомо больных растений, дали в следующем поколении 95% больных особей.

В нынешнем году, благодаря любезности *С. М. Букасова*, я получил на испытание 76 сортов картофеля отобранного от видимо больных кустов. Эти сорта были высажены в Петергофе на опытном участке, причем из этого количества только 8 сортов (Бисмарк, Королева Больдер, Крюгер, Грачик, Изабелла, Лев, Руссель и Силезия) оказалось без видимых признаков болезни. Все же остальные проявили болезненные признаки, но большей части в тяжелой форме, так что угнетенное состояние растений бросалось издали в глаза:

Здоровые на вид	8 сортов	15,2%
Скручивание листьев	56 „	74%
Различ. типы мозаики. . . .	41 сорт	55%
Полная угнетенность	6 сортов	8%

Наличность здоровых кустов у восьми сортов может объясняться тем, что клубни, хотя и происшедшие от больных особей, оказались незараженными, что, несомненно, может случиться, но в виде исключения.

Таким образом, можно считать установленным, что посадка клубней неизвестного происхождения или заведомо происходящих от больных растений, способствует распространению вырождения. Практика показывает, что отбор клубней исключительно от здоровых кустов для посадки сразу понижает в очень значительной степени % заражения следующего поколения. Иногда, конечно, на вид здоровый куст может оказаться пораженным вторично поздним летом или осенью, при-

чем болезненные признаки еще не успеют проявиться наружу, а между тем клубни уже примут заразу, так как инкубационный период бывает довольно продолжительный. Но все же это скорее—исключение, и вообще можно считать, что подбор даст положительные результаты.

Подобный подбор необходимо делать не по отдельным клубням, а именно по кустам, причем мы увидим дальше, что больные кусты, из других соображений, должны быть удалены с насаждений по возможности безотлагательно, тотчас по их обнаружении.

Заслуживает внимания одно очень важное обстоятельство, что, тогда как у некоторых растений мозаика передается также половым путем, то-есть при помощи семян, у картофеля, как бы ни было заражено само растение, семена оказываются всегда здоровыми и болезни не передают своему потомству. Этим объясняется, что почти без исключения все однолетние сеянцы, которые мне приходилось осматривать нынешним летом в различных питомниках, оказались совершенно здоровыми. Два-три исключения из нескольких сот исследованных сеянцев должны быть, очевидно, приписаны вторичному заражению в течение текущего сезона. Вообще, и двулетние сеянцы проявляют большую устойчивость к заражению даже вторичному. Поэтому принимая во внимание все сказанное, можно рекомендовать, для получения в питомниках и рассадниках безусловно здоровых отправных для размножения растений, пользоваться сеянцами.

Можно также считать установленным, что болезнь в почве, как таковой, не сохраняется и при помощи ее не передается. Необходимо, конечно, иметь в виду что косвенным образом эта передача через почву может состояться, если вспомнить, что по уборке урожая часто в земле сохраняются клубни, часть которых, естетственно, может быть заражена и давать в следующем году больные отпрыски, присутствие которых не может не отозваться на участи всего насаждения, как увидим дальше. Кроме того, почва служит местообитанием для целого ряда насекомых и низших животных, повидимому, имеющих отношение к распространению де-

генерационных болезней. Но с этими оговорками, все-таки имеется возможность утверждать, что сама почва в передаче болезни роли не играет.

Если наследственность болезней вырождения и наличность первичного заражения от поколения к поколению не поддается никакому сомнению, то не менее доказанным является факт передачи болезни от одного растения другому в том же вегетативном периоде, путем вторичного заражения. Здесь приходится рассмотреть три возможности:

1. Передача болезни от одной особи к другой того же сорта. Особенностью болезней вырождения является то обстоятельство, что заразное начало находится в соку больного растения. Что оно из себя представляет, пока не удалось установить и вопреки некоторым даже позднейшим работам, едва ли можно думать, что в данном случае мы имеем дело с низшими или простейшими организмами в качестве паразитов.

Несомненно одно, что даже при фильтрации сока, этот последний от заразных своих свойств не освобождается. И достаточно внести тем или иным способом мельчайшую частичку такого больного сока в ткани здорового растения, чтобы вызвать в нем реакцию, проявляющуюся в выступлении, после известного инкубационного периода, продолжающегося смотря по обстоятельствам от 12 до 25 дней и более, явных признаков болезни, и полное заражение всех частей растения, по крайней мере, тех, которые находятся в периоде роста. Сок этого растения снова в состоянии заражать другую особь, и так до безконечности.

Мы здесь имеем, несомненно, явление весьма напоминающее, если не идентичное с свойствами так называемых катализаторов в неорганическом мире и энзимов в органическом. Останавливаться на этом вопросе здесь не место, но факт тот, что зараза передается без затруднения от одной особи того же сорта другой, но только в случае непосредственного слияния частицы зараженного сока с соком здорового растения. Через неповрежденные покровы растительных тканей, то-есть через кутикулу, сок и заразное начало не проникают. Для того, чтобы заражение передалось, необходимо либо сделать

укол булавкой, предварительно погруженной в зараженный сок, либо так или иначе повредить кутикулу и затем смазать рану заразной жидкостью.

Можно также сделать прививку больной ветви или почки на здоровое растение для получения заразы, наконец, разрезать два клубня — один больной, другой здоровый, и подвергнуть сростанию обе половинки, причем при посадке больными окажуться также ростки здоровой половинки. Простое, даже продолжительное соприкосновение различных частей растения, предварительно неповрежденных, не обусловливает передачи, и таким образом ботва здоровых и больных особей может переплетаться в насаждениях без вреда, и клубни здоровые и больные могут сохраняться в перемежку в подвалах не заражаясь взаимно. Для заражения необходимо, именно, слияние сока. При надрезах ножем или другим острым инструментом частей растений заражение может легко произойти от сока больной особи, остающегося на инструменте. Так, например, при выкопке клубней из участка, на котором имеются больные особи, передача болезни от них весьма возможна вследствие часто происходящих повреждений кожуры, через которые зараза проникает во внутрь здоровых клубней.

Как бы то ни было, однако, случайные поранения и повреждения, способствующие передаче заразы, могут быть рассматриваемы как исключительные и в общем повторяющиеся не так часто. В природе естественная передача заразы обусловливается совершенно иначе, именно при посредстве тлей, а может быть и других сосущих насекомых.

Всем известно, что на самых разнообразных растениях можно находить более или менее значительное количество тлей, безкрылые особи которых обычно присасываются к стеблям и листьям колониями, тогда как крылатые перекочевывают с растения на растение. Многие тли являются всеядными или по крайней мере многоядными, то-есть не отличаются большой разборчивостью и переходят на самые разнообразные растения. На картофеле также очень часто наблюдается тля, повидимому переходящая на него от садовых и огородных растений. Из числа таких тлей, обладающих широким геогра-

фическим распространением, можно указать на так называемую картофельную тлю—Macrosiphum solani Kalt., на шпинатную тлю (Myzus persicae Pass.), на щавелевую тлю (Aphis rumicis L.), на бересклетовую тлю (Aphis evonymi Fabr.).

На подземных органах картофеля встречается Tychea phaseoli Pass., переходящий, повидимому, с корней фасоли. Интересные опыты, поставленные между прочим *Шульцем* в Америке, *Кваньером* в Голландии и другими учеными, неопровержимо доказали, что тли, при своих миграциях с больного растения на здоровые, почти неминуемо передают заболевание. Если совершенно здоровые кусты картофеля, происходящие от здоровых клубней изолировать при помощи кисейных клеток, не допуская к ним тлей, то они сохраняются здоровыми в течение всего вегетативного периода. Но если в эти кисейные клетки напустить тлей, взятых с заведомо зараженных кустов, то в определенный период времени можно наверняка ожидать заражения.

Полевые опыты, проведенные в Америке с 1919 года по 1922 г., показали, что заражение заведомо здоровых кустов, посаженных среди больных, на которых были тли, поднялось последовательно с 15% до 84% вследствие деятельности этих тлей. Можно безусловно сказать определенно, что главнейшими и опаснейшими агентами передачи вырождения вторично, то-есть в период вегетации, являются тли и их следует рассматривать как злейших врагов наших картофельных насаждений. Естественно ожидать, что в тех местностях и в те годы, которые наиболее способствуют развитию тлей, можно ожидать усиления признаков вырождения на картофеле и большего распространения болезни. Это в действительности так и бывает. И в Голландии, например, для разведения здорового семенного картофеля выбираются такие местности, подверженные морским ветрам, в которых тля не находит удобных условий для своего развития.

Передача мозаики и скрученности листьев картофеля тлями через воздух на надземные органы не подлежит никакому сомнению и подтверждается многочисленными опытами. Что же касается подземной передачи, столонам и клубням, то она воз-

можна, при наличии тлей, живущих на подземных органах, и даже весьма вероятна, но, пока не удостоверена опытом.

Уже *Кавалье* указывал на возможность подобной передачи и дачные *Уэйтхеда* в Англии это подтверждают (опыты 1921 и 1922 года). О присутствии тлей на клубнях сообщает из Франции *Гаже* (1921 год). Он видел на клубнях, в особенности в углублениях глазков, яйцевидные, блестящие тельца, которые он рассматривает, как яйца тлей. Пораженные таким образом клубни, при прорастании, покрылись многочисленными безкрылыми тлями, которые перешли на ростки, позднее появились также крылатые особи. Посадка пораженных клубней была произведена рядами в перемежку с рядами не зараженных тлями клубней. В рядах, где клубни были с тлями, все растения оказались с признаками вырождения, тогда как другие ряды оставались здоровыми до июля месяца, когда тля стала переходить на них и перенесла заражение. *Гаже* прибавляет, что протравливание клубней 1% табачным экстрактом не дало ожидаемых результатов.

Кроме тлей, являющихся все же главнейшими факторами передачи вырождения, ту же роль выполняют, повидимому, и другия насекомые. *Эльз* (1923) в Англии упоминает о Cicadineae—Euptera aurata, как передающей скручивание листьев, а также на листовые клопы. Согласно данным *Мюрфи* (1922), в Ирландии в передаче скручивания листьев и мозаики, первую роль играют Jassidae и Capsideae, которые там более опасны в этом отношении, чем тли. *Коттон* отмечает участие в передаче Typhlocybideae.

Передача вторичной болезни путем прививок, поранений или тлей особям того же сорта обычно происходит легко, причем в данном случае приходится считаться с вирулентностью, то-есть силой заразного начала, которая бывает различна, повидимому, для различных типов вырождения, с возрастом частей, подвергающихся заражению, и отчасти с реакцией или противодействием растения, подвергающегося заражению.

Уже выше было указано, что части растений, достигшие своего полного развития, не заражаются, и заразное начало действует только на части, находящиеся в периоде роста. Этим и объясняется, что признаки вырождения во вторичном заражении

всегда появляются на верхних частях стеблей и ветвей, там, где имеются молодые листья. Наоборот, признаки первичного заражения проявляются в нижних частях растения или во всей его совокупности. Так как тли поселяются на молодых частях растений, то отсюда ясно, почему они представляют такую опасность заражения.

Вирулентность заразного начала может быть определена быстротой заражения. В этом отношении, наиболее опасными являются типы морщинистой и полосчатой мозаики, для которых инкубационный период продолжается только 14—12 дней. Это срок скрытого состояния болезни, между заражением и появлением первых признаков заболевания. Для скручивания листьев и для других типов мозаики инкубационный период затягивается на 25 и более дней. Что же касается противодействия заражаемого растения, то о нем едва ли можно говорить в отношении одного и того же сорта, так как индивидуальная устойчивость в данном случае, повидимому, значительной роли не играет, и при восприимчивости известного сорта отдельные индивидуумы, при прочих равных условиях, будут одинаково относиться к заражению.

2. Передача болезни от одного сорта другому. Здесь мы уже встречаемся с заметным разнообразием. Прежде всего, следует иметь в виду, что в зависимости от сорта и признаки одного и того же типа вырождения могут изменяться в более или менее значительной степени, о чем уже указывалось раньше. Затем, не все типы вырождения в одинаковой степени передаются различным сортам. Так, например, скручивание листьев не так легко передается, как другие формы вырождения. Морщинистая и полосчатая мозаики, наоборот, проявляют большую склонность к передаче. В этом отношении некоторую роль, может быть, играют условия среды и не везде один и тот же тип вырождения проявит ту же степень передачи. Не все сорта взаимно заражаются.

Наиболее важным и интересным в практическом отношении представляется вопрос о большей или меньшей восприимчивости различных сортов картофеля. Что существует различная степень восприимчивости, в этом сомневаться не приходится, так как различное отношение сортов бросается в глаза, даже

при беглом осмотре разнородных посадок. Однако, из огромного числа испытанных до настоящего времени сортов еще не удалось обнаружить абсолютно иммунных, совершенно не подвергающихся вырождению. Есть сорта более устойчивые и другие очень легко поддающиеся вообще всем типам вырождения. Есть также сорта, восприимчивые к одному типу вырождения и устойчивые до известной степени к другим типам.

Очень вероятно, что степень устойчивости не есть постоянный признак, константный для данного сорта, но изменчивый в зависимости от различных факторов, как климатические условия, приемы культуры, степень поражаемости тлями, наличие по соседству или отсутствие таких сортов, от которых передача наиболее облегчена.

Тем не менее, не смотря на эти оговорки, при выборе сортов для опыта и в особенности для размножения, необходимо иметь в виду данные по устойчивости: очевидно, что сорта очень восприимчивые никакой ценности не представляют, являясь притом весьма опасными в смысле распространения болезни на другие сорта менее восприимчивые. Поэтому, необходимо быть очень осмотрительным в выборе сортов для культуры и избегать выписки заведомо нестойких. Когда же признается желательным производить опыты над неизвестными в отношении восприимчивости сортами, то их следует разводить отдельно и в известном отдалении от других посадок.

В С.-Америке наиболее восприимчивыми следует считать— Green Mountain, Триумф, Нью-Йорк, Бурбэнк, Мак Кормик и Розовые. Менее восприимчивым представляется Irish cobbler, а также ранний розовый (Early Rose).

Из английских сортов сравнительно устойчивым к мозаике считается Great Scott и Up to Date, но этот последний довольно сильно страдает от скрученности листьев.

Среди немецких сортов, многие подвергаются как мозаике, так и скрученности, но среди них Император, повидимому, обладает большей устойчивостью.

Сведения об устойчивости сортов в России будут приведены дальше, но я хотел бы еще отметить здесь значение условий среды на проявление признаков вырождения. В этом

отношении интересны, между прочим, опыты и наблюдения *Госса* (1924 г.) в Небраске, который исследовал сорт Триумф и нашел, что при повышении температуры до 21° по Цельзию, признаки вырождения начинают исчезать, выступая с полной ясностью только ниже этой температуры. Наиболее константной оказывается крапчатость, но и эта, под влиянием высокой температуры и прямых солнечных лучей постепенно стушевывается. Что же касается свертывания, волнистости и морщиности, то на слабо-пораженных растениях все неровности при высоких температурах выравниваются.

Высокая степень влажности почвы, напротив, способствует усилению признаков. Влияние среды уменьшается с возрастом растения. При ранней посадке признаки вырождения выступают реже. Короткие периоды в 4—8 дней высоких температур и яркого освещения достаточны для ослабления признаков при резкой форме вырождения и даже для совершенного исчезновения этих признаков в случае слабого развития болезни. Затенение способствует усилению крапчатости.

Само собою разумеется, что вторичное заражение тлями возможно в течение всего вегетативного периода и усливается при появлении крылатых особей, которые разносят заразу по посадкам.

3. Передача болезни картофелю от других растений и наоборот.

Признаки вырождения известны, как уже упомянуто, на целом ряде растений как разводимых, так и дикорастущих. Из числа разводимых растений, страдающих этими болезнями можно указать на сахарный тростник, табак, томаты, хлопчатник (передающаяся по наследству, но не инфекционная), хмель (сильное поражение, по *Сальмону*, приводящее к гибели растение в два года), свеклу, латук, турнепс, виды китайской капусты, горох, фасоль, сою, клевер, донник, люцерну, сельдерей, батат (не инфекционная форма), огурцы и другие тыквенные, перец, петунии, яичное растение.

Из диких растений эти болезни встречаются на различных пасленовых, на Phytolacca и других. Причем это следует иметь в виду, так как оказывается, что на многолетних дикорастущих растениях мозаика перезимовывает и может вновь передать

болезнь возделываемым растениям, по крайней мере некоторым из них.

Несмотря, однако, на сходство признаков, взаимная передача болезни до известной степени ограничена. Так, мозаика в особенно сильной степени свирепствует на огурцах и на тыквенных, но на картофель от них не переходит. Мозаика сои, передающаяся также с семенами, что является исключением в этого рода болезнях, другие растения не заражет. Точно также, повидимому, и мозаика крестоцветных. Мозаика табака на картофель не переходит, но заражает томат, а этот последний уже картофель.

Интересно, между прочим наблюдение *Грама* (1923) в Дании, что охлаждение температуры в мае и июне значительно отзывается на уменьшении болезни в следующем году, что следует приписать, повидимому, отсутствию в это время тли, которая не проявляет своей вредной деятельности и не заражает картофель.

В отношении других видов и родов пасленовых получаются различные результаты, в зависимости от типа вырождения. Так, скручивание листьев картофеля передается прививкой или тлями томатам, белладоне, дурману, белене, черному и кислосладкому паслену и табаку, но в скрытом виде, то-есть на этих растениях после заражения не проявляется никаких признаков. Но если от этих зараженных растений снова перенести заразу на картофель, то она проявляется на нем в сильной степени. Таким образом для северной и центральной полосы России приходится учитывать возможность перезимовки скручивания листьев на дикорастущих пасленах, черном и горькосладком, а на юге—также на дурмане, белене и белладоне, с передачей картофелю.

Различные типы мозаики, повидимому переходят с картофеля на томаты и наоборот. Морщинистая и полосчатая мозаики переходят на томат, белладону, дурман, белену и черный паслен. Пестролистная мозаика переходит на томат, черный и горько-сладкий паслен, воспроизводя на них характерные признаки, а на табаке, белладоне, дурмане и белене сохраняется в скрытом состоянии.

Переходя теперь к данным, собранным в России по распространению болезней вырождения, следует упомянуть, что эти болезни пользуются у нас весьма широким распространением, если судить по тому, что во время прений по поводу моего доклада о мозаике и скрученности листьев, представленного в декабре 1922 г. на Фитопатологическом Съезде в Москве, выяснилось, что типы мозаики и скрученности обращали на себя внимание и на юге России, и в Туркестане. С другой стороны, по сообщению *И. И. Эйхфельса*, мозаика наблюдалась даже на Хибинском опытном участке, за полярным кругом, то-есть выше 67 параллели.

В текущем году мои личные исследования коснулись следующих местностей:

1. Кореневская картофельная селекционная станция Мосхос, Московской губ.

2. Опытный участок Станции Защиты Растений, Московской губ., в Подольском уезде.

3. Калитинский селекционный питомник, близ станции Кикерино, Балтийской железной дороги.

4. Бабаевский картофельный рассадник Союзкартофеля, Костр. губ.

5. Шунгенская волость, Костромской губ. и у.

6. Сумароковское опытное поле, Костромской губ.

7. Казанское опытное поле, близ Казани.

8. Селекционная станция Эстачи, близ Казани.

9. Бутылицкое опытное поле, Влад. губ., близ Мурома.

10. Петергофский опытный участок Станции Защиты Растений.

В указанных местностях осмотрено возможно тщательно несколько десятков тысяч кустов богатого и разнообразного сортимента. Кроме того, некоторые данные доставлены мне *Л. Ф. Русаковым* и *А. А. Шитиковой* из Княжедворской Опытной станции, Новгородской губернии.

Передать здесь полностью результаты подробного осмотра всех перечисленных местностей было бы невозможно и, пожалуй, излишне, так как сводка одного только года не дает еще достаточно оснований для обобщений и окончательных выводов. Поэтому я ограничусь здесь пока только некоторыми указа-

ниями, касающимися главнейших разводимых в этих местностях сортов.

Как общее правило, можно сказать, что различные типы вырождения встречались везде, но некоторая градация в степени распространения все-таки намечалась. Так, в общем вывырождение проявилось в более сильной степени в Калитине, Кореневе, Петергофе и на опытном участке Станции Защиты Растений, тогда как в Бабайках, в Костромской, Казанской губерниях и в особенности в Бутылицах было определенно меньше этих болезней и % поражения был значительно ниже.

Я не ошибусь, если припишу это явление влиянию заноса извне посевного материала. Начиная с 1922 года, в Детском Селе, Петергофе, Калитине и Кореневе стали разводить вновь привезенные из заграницы, главным образом из Сев. Америки, различные сорта и не подлежит сомнению, что эти сорта были заражены, а от них болезнь перешла и к другим сортам. В провинциальных опытных участках и питомниках этот занос не успел еще проявиться и это, несомненно, сказалось на результатах осмотра.

1. **Петергофский опытный участок**. (Сюда не вошли те 76 сортов, о которых была речь раньше).

Здоровым оказался только один сорт — Силезия.

Больные:

Геброн 38% скручивания.
Великан (Enormous) 100% скручивания.
Император 75% мозаики.
Нестор 100% мозаики.
Эдельвейсс 100% мозаики.
Гранат 100% мозаики.
Грация 100% мозаики.
Адирондак 100% мозаики.
Угария 100% мозаики.
Рязанский 100% скручив.
Отец Рейн 100% мозаики.
Жатва 100% мозаики.
Золотой Шар 100% мозаики.
Дабер 100% скручивания.
Канцлер 80,7% мозаики.
Мучной Шар 100% мозаики.
Дакота 100% мозаики.
Княжеская Корона 38,9% моз.
Ранний розовый 13,6% моз.
Микадо 12,3% мозаики.
Крестьянский синий 1%.

2. Калитино.

А. Здоровые сорта:

Ирландский Коблер (1 куст подозрительный удален).
Эльдорадо.
Княжеская Корона (слабое вторичное поражение).
Вермонт.
Саас.
Рояль Киднэй.
Элла (есть сомнит. кусты).
Император.
Новый Император.
Дальмени.
Монблан.
Цвикауэр.
Симбирский.
Шестинедельный.
Самый вкусный.
Красный.
Сеянец Петровско-Разумовский, 252.
Корнуэллский.
Бовэ.
Гааге.
Мучной Шар.
Клио (сеянцы).

Сеянец 166, оказавшийся смесью, был искусственно заражен 19/VII, путем повреждения кутикулы и внесения сока с низкорослого тяжело пораженного мозаикой растения. На одном кусте мозаичность проявилась через 7—10 дней. Кусты же за №№ 4, 5 и 9 проявили слабую скрученность только 28/VIII.

Б. Больные:

Ранний розовый, 22,2% моз.
Свитезь, 90% м.
Отец Рейн, 40% м.
Эпикур, 100% м.
Вильсон, 100% м.
Дакота красный, 100% м.
Кронье, 77% м.
Гортензия, 100% м.
Адирондак, 100% м.
Белый Шар, 100% м.
Княжеская Корона, 44,4% м.
Силезия, 10% м.
Знич, 20% м.
Карантин, 90% м.
Рейтан, 100% м. (На селекционном участке 40%).
Великан, 100% м.
Микадо, 30% м.
Грация, 80% м.
Ида, 100% м.
Кабаллеро, 90% м.
Магнум Бонум, 20% м.

3. **Коренево.**

А. Здоровые сорта:

Эпикур.
Элла.
Improved ashleaf.
Первая из Нессенгейде.
Силезия.
Сюпрем.
От князя Гагарина.
Всегда хороший.
Рояль Кидней.
Император.
Всегда хороший.
Новый Император.
Красавица Нортона.
Будущность.
От Обухова.
Миндальный.
Ранний Наилучший.
Snowflake.
Брокен.
Король.
Марта.
Неросимый.
Из Собакино.
Розовый Милета.

Сеянцы (119 из 135, три из них сильно поражены вторично).

Б. Больные сорта:

Гранат, 100% м.
Симбирский белый, 100% м.
Бологовский, 100% м.
Болотный, 100% м.
Крюгер, 77,7% м.
Великанша, 33,3% м.
Профессор Меркер, 17,2% м.
Снежная роза, 7,14% м.
Княжеская Корона, 2,6% м.
Синий Великан, 100% м.
Урожайн. Грачева, 100% скр.
Рузского уезда, 100% м.
Всегда хороший, 100% м.
Красавица Геброна, 57,1% м.
Генерал Куроки, 30% м.
Магнум Бонум, 10,34% м.
Царский, 6,6% м.
Ранний розовый, 2,6% м.
Профессор Вольтман 100% м.
63% скр.
Лорелэй, 100% м.
Грация, 100% м.
Рейтан, 20% м.
Саксония, 3,3% м.

Сеянцы: 183/268а—32% скр.
193/424—48,1% скр.
284с/55—31,03% скр.

4. Участок Московской Станции Защиты Растений:

А. Здоровые сорта.

Гранат.
Петровско-Разумовский.
Элла.
Княжеская корона.
Всегда хороший.
Силезия.
Розовый Милета.
Император.
Нестор.
Свитезь.
Сибирский 224.
Дер. Коннино.

Б. Больные сорта:

Генерал Кронье, 80% м.
Пальчики, 55% м.
Грация, 90% м.
Рейтан, 45% м.
Эпикур, 25% м.
Болотный, 80% м.
Крюгер, 50% м.
Топаз, 50% м.
Саас, 44,4% м.
Ранний розовый, 10% м.
Снежинка, 65% скр.
Ювель, 50% м.
Вольтман, 45% м.
Синий Великан, 36,8% м.
Новый Император, 10% м.

5. Княжий Двор.

А. Здоровые сорта:

Эпикур.
0024.
Петровско-Разумовский.
0026.
0210 местный.
0207.

Б. Больные сорта:

Знич. (сильно) м.
Рейтан.
Княжеская Корона.
Воронежский.
Царский.
Элла.
Крюгер.
Магнум Бонум.

6. Бабайки.

А. Здоровые сорта:

Грация. Рояль Норфольк. (Участок X.) Сеянец Петровской Академии.

Б. Больные сорта:

IV уч. Доктор Орт, 35% м.
XXXIV уч. Княжеская Корона, 5% м.
V уч. Лев Костромск., 7,5% м.
I уч. Княжеск. Корона, 3% м.
IX уч. Знич, 1,5% м.
II уч. Саас, 24% м.
Рейтан, 4,5% м.
III уч. Сибирский, 3% м.
VIII уч. Крюгер, 1,2% м.
VI уч. Аза, 7% м.

7. **Сумароково.**

А. Здоровые сорта:

Разумовский.
Юно.
Снежинка.
Знич.
Рояль Кидиэй.
Канадский.
Ранний Розовый.
Красавица Геброна.
Проф. Симановский.
Рюрал Нью-Йорк.
Царский.
Казанский Розовый.
Эпикур.
Бовэ.
Сеянцы: Свитезь-Сумароковский.

Сеянцы Петровской Академии 11 сортов из 12.

Б. Больные сорта:

Миндальн. Рязанск., 100% м.
Эдельвейсс, 100% м.
Патрик, 100% м.
Нет подобн. Суттона 100% м.
Магнум Бонум, 60% м.
Шестинедельн. Белый, 40% м.
Орт, 10% скр.
Сеянец Петровской Академии, С. 14/12, 100% м.
Адирондак, 100% м.
Аниелэ, 100% м.
Алкоголь, 100% м.
Белый Мучной Шар, 100% м.
Всегда хороший, 50% м.
Княжеская корона, 20% м.
Саас, 100% м.
Лебедь, 100% м.
Бовэ синий 100% м.

8. **Шунга.**

А. Здоровые сорта:

Силезия, (на одном участке 0,5% м.).
Крюгер, (не более 0,5% поражения на некоторых полях).

Княжеская корона, (не более одного % на некоторых полях мозаики).

9. **Бутылицкое Оп. Поле.**

А. Здоровые сорта:

Синий Великан.
Симбирский.
Из Сибири.
Силезия.
Вольтман.
Княжеская корона.
Отец Рейн.
Новый император.
Ранний наилучший.
Бовэ.
Элла.
Всегда хороший.
Грация.
Магнум Бонум.
Вольтман.
Эдельвейсс.
Энич.
Эпикур.
Крюгер.
Саас.
Гранат.
Монблан.
Смысловский.
Рурал Нью-Иорк.

Б. Больные сорта:

Дакота красный, 100% скр.
Дабер, 100% м.
Проф. Симановский, 100% м,
Свитезь, 33% м.
Канцлер, 100% скр.
Де Ветт, 100% м.
Самый вкусный московский ранний, 44% м
Лебедь, 100% м.
Золотой Шар, 100% м.

10. **Эстачи.**

А. Здоровые сорта:

Разумовский, 2.
Местный розовый селекцион.
Сибирский из Омска.
Деликатес.
Микадо селекционный.
Ранний розовый.
Воронежский селекционный.
Беломясый местный.
Суттон, 370/136.
Штандарт местный.

Б. Больные сорта.

Местный желтый селекционный 10% м.
Чувашский селекционный 30% м.

Беломясый пищевой 2% моз.
Местный розовый моз.
Местный розовый продолговатый моз.
Местный розовый крупный селекционный моз.
Московский селекционный 279 моз.
Дакота скр.
Воронежский селекционный 38/10 моз.
(У всех переименованных сортов, от местного розового, только единичные кусты поражены).

11. Казанская Опытная Станция.

А. Здоровые сорта.

Местный сорт (смесь).
Василек (не более 1% м.).

Делать какие-либо обобщения, в особенности имея материалы только одного года, приходится только с оговорками. Но все же, при сравнении данных с различных мест, можно прийти к заключению, что, тогда как некоторые сорта настолько заражены повсюду, что они должны быть признаны негодными для дальнейшего разведения, другие, наоборот либо вовсе не страдают, либо проявляют болезненные признаки в слабой степени. Нельзя, конечно, поручиться, что в дальнейшем они сохранят это свойство, но во всяком случае, это тот незараженный материал, который может служить для обновления посадочного отбора.

Из безусловно больных, заражение которых обнаружено повсеместно, можно указать на:

Адирондак.	Крюгер.
Болотный.	Магнум Бонум
Гранат.	Рейтан.
Грация.	Синий Великан.

Относительно Крюгера следует сделать оговорку, что в Бутылицах он оказался совершенно здоровым, а в Бабайках % заражения был ничтожный (1,2%). Точно также и Магнум Бонум в Бутылицах показал себя здоровым. Эти противоречия

вполне понятны и возможны, как вытекающия из свойств болезни. Очевидно, что в Бутылицы и отчасти в Бабайки, попали здоровые посадочные клубни и, так как в этих местностях, заражение было вообще более слабое, то устойчивость здесь сохранилась. Этими особенностями следует, конечно, воспользоваться на практике, употребляя этот здоровый посадочный материал для разведения означенных сортов по возможности в различных районах, причем этим путем можно будет, надо надеяться, добиться выздоровления их.

Более устойчивыми сортами, проявившими себя таковыми в различных местностях, являются следующие:

Знич.	Рояль Киднэй.
Княжеская корона.	Силезия.
Император.	Элла.
Новый император.	Эпикур.
Ранний розовый.	Свитезь (местами).

Наиболее устойчива повсеместно Силезия, которая, даже в Петергофе, где было, можно сказать, повальное заражение, все-таки устояла. Ранний розовый дает местами слабое заражение, но все же может считаться достаточно стойким. Эпикур дал в Калитине 100% заражения, очевидно, от посевного материала, но в других местах проявил себе устойчивым.

Нельзя не подчеркнуть, что многие местные сорта, разводимые только в отдельных районах, оказались либо совершенно здоровыми, либо слабо зараженными. На них, также как и на сеянцы, следует обратить особенное внимание, как на селекционный и посадочный материал.

Эти данные одного только года подлежат, конечно, проверке в течение ряда лет, для получения окончательных выводов, но нельзя не указать, что они в общем совпадают с наблюдениями *Букасова* над трехлетним материалом в Детском Селе. По его сообщению, наиболее подвержены болезни: Вольтман, Дабер, Крюгер и Магнум Бонум, а сравнительно устойчивы: Знич, Император (только 2,4% заражения), Ранний розовый (заболевший только в 1924 году), Рояль Киднэй, Княж. корона, Свитезь, Элла и Эпикур. (Этот последний, по данным *М. А. Богословской,* устойчив также в Воронежской губ.).

Как было указано выше, результатом вырождения является уменьшение объема и количества клубней, сначала незаметное, по по мере усиления болезни, принимающее все более определенный характер. Не подлежит сомнению, что часто повторяющиеся случаи исчезновения из культуры известных сортов вследствие их неурожайности, объясняется именно наличием вырождения, которое и вынудило произвести своего рода безотчетный отбор. Установить действительную потерю урожая от мозаики и скрученности листьев довольно затруднительно, так как в подсчетах приходится считаться с различными побочными обстоятельствами, и потери зависят также от степени заражения и от продолжительности действия заразного начала в данной линии потомства от больного растения. Ясно, что при вторичном заражении, как бы сильно оно ни было, потери урожая либо вовсе не будет, либо она будет ничтожна. Влияние болезни на урожай проявится лишь в последующие годы. Американские исследователи неоднократно указывают на потери в 40—60%. *Коттон* и *Мурфи* в Англии говорят о понижении урожая на 50% и больше.

Для России имеются пока следующие данные:

М. А. Богославская сообщает, что в Воронежской губ. сорта Магнум Бонум и Княж. Корона теряют от вырождения до 71% от веса здоровых растений.

В Калитине клубни от урожая 1923 года больные мозаикой были высажены отдельно, причем получились сплошь больные кусты, большинство которых дало менее 50 граммов клубней. У многих из этих больных кустов клубни оказались не крупнее куриного яйца.

По произведенным моими сотрудниками *Л. Ф. Русаковым* и *И. И. Абрамовым* исследованиям некоторых сортов в Калитине, получились следующие данные:

Вес отдельных гнезд урожая в 1924 года.

Сорт.	Здоровое гнездо.	Слабая мозаика.	Средняя степ. зараж.	Сильная мозаика.
Адирондак . . .	415 гр.	255 гр.	205 гр.	—
Вольтман	—	295 гр.	170 гр.	—
Грация	265 гр.	185 гр.	160 гр.	—

Отец Рейн . . .	—	505 гр.	440 гр.	—
Эдельвейсс . . .	—	315 гр.	225 гр.	100 гр.

Средний вес урожая кустов одного сорта.

Гранат	—	225 гр.	215 гр.	140 гр.
Рейтан	266 гр.	250 гр.	255 гр.	—

Все приведенное выше, кажется, в достаточной степени показывает, насколько болезни типа вырождения представляют насущную опасность для картофельного производства. Нельзя закрывать глаза на то, что положение очень серьезное, и что мои опасения о значительном распространении этих болезней в России оправдались в полной мере. Убытки, причиняемые вырождением, с каждым годом возрастают и без всякого преувеличения можно сказать, что возделыванию картофеля грозит настоящая катастрофа с гораздо более тяжелыми последствиями, чем упомянутые выше эпидемии 30-х годов прошлого столетия. Оставаться безучастными зрителями дальнейшей гибели нельзя и необходимо изыскивать выходы из положения.

В этом отношении такие мощные организации, как картофельная кооперация, могут и должны сыграть первостепенную роль, так как в сущности только через нее возможно осуществление известных практических мероприятий.

На основании всего того, что мы знаем о болезнях типа вырождения, можно определенно сказать, что предложить какие-либо лечебные меры, в роде опрыскиваний или протравливаний, совершенно безполезно, так как они никаких результатов дать не могут. Вопрос должен быть поставлен в совершенно иной плоскости, а именно *снабжения населения здоровым посадочным материалом*. Это первейшая забота и обязанность, которая, при настойчивом и неуклонном последовательном проведении, не замедлит оказать существенное оздоровляющее действие. Достигнуть этого можно было бы, мне кажется, придерживаясь следующих положений:

1. В целях получения здорового посадочного материала, в различных местностях России создаются опытные рассадники, которые снабжаются существующими селекционными питомниками материалом для разведения.

2. Опытные рассадники учреждаются с таким рассчетом, чтобы захватить наиболее разнообразные условия почвы и в особенности климата. Следует при этом иметь в виду, что в особенности важным представляется испытать условия севера и горных местностей, например, в Закавказье, где, вследствие более суровых климатических свойств, развитие тлей не так сильно.

3. Опытные рассадники должны по возможности учреждаться в некотором отдалении от культурных центров, от огородов и садов (в расстоянии от этих последних не менее 500 метров).

4. В опытных рассадниках возделывается самое ограниченное число сортов, из числа наиболее устойчивых против вырождения.

5. Размеры опытных участков не должны быть велики.

6. Посадочный материал должен доставляться участкам безусловно отборный в смысле вырождения.

7. Опытные участки посещаются не менее трех раз в течение вегетативного периода специалистами-фитопатологами, которые производят тщательное, покустное обследование участка и под руководством которых производится уничтожение всех пораженных признаками вырождения особей. Подобный осмотр производится в первый период вегетации до цветения, во время цветения и незадолго до уборки урожая.

8. В полосе 300—400 метров вокруг опытных участков желательно уничтожение шиповника, паслена черного и горько-сладкого, белены, белладоны и датуры.

9. В случае появления в питомниках тлей, необходимо производить повторные опрыскивания посадок 1% табачным раствором, приблизительно через каждые десять дней или мылом (1 ф. казанского мыла на ведро воды).

10. В основных селекционных питомниках, из которых исключительно доставляется посадочный материал для опытных участков, соблюдаются следующие правила:

а. Посадочный материал, подлежащий передаче в опытные участки или предназначенный для собственного употребления, сортируется, с удалением веретеновидных или цилиндрических, и представляющих признаки сетчатого некроза, а также более мелких клубней. Желательно брать для посадки, по возможности,

только такие клубни, которые являются по форме и по размерам нормальными для данного сорта.

б. Из числа испытанных сортов, оказавшихся как более устойчивые против вырождения, те, которые предназначены для разведения в целях передачи их опытным участкам, возделываются совершенно отдельно, на особых участках, по возможности отдаленных и во всяком случае окруженных защитной посадкой, лучше всего из еловых насаждений. Каждый отдельный сорт следует возделывать на особом участке с защитной полосой, во избежание взаимного заражения между сортами.

в. Коллекции сортов, представляющие вследствие своей разнокалиберности самый подходящий материал для взаимного заражения, должны разводиться на особых участках, вдали от остальных насаждений и огражденных со всех сторон защитными посадками из ели или туи.

г. В особенности осторожно следует относиться к посадочному материалу, выписываему из заграницы, требуя при отправке свидетельств о фитопатологическом осмотре. Этот материал лучше ставить на испытание в отдельных участках.

е. Рекомендуется использовать для подготовки посадочного материала местные сорта, часто устойчивые против вырождения, а также сеянцы, являющиеся надежным исходным материалом без первичного заражения.

ж. Правильнее было бы признать за правило, чтобы при селекционных участках находился штатный фитопатолог для того, чтобы следить за состоянием здоровья насаждений беспрестанно. Если же это представляется невозможным по материальным соображениям, то необходимо, во всяком случае, производить специальный фитопатологический осмотр насаждений не менее трех раз, как и в опытных участках, с удалением всех больных и подозрительных кустов. При первом осмотре следует обращать особенное внимание на угнетенные растения, задержанные в росте, уничтожая их безпощадно. Вообще, чем тщательнее будет произведен отбор, тем больше шансов на скорейшее достижение результатов. Во время последнего осмотра, перед уборкой урожая, удаляются все сомнительные и подозрительные кусты.

з. Необходимо тщательно следить за развитием тлей и при появлении их производить повторные опрыскивания табачным раствором или мылом.

и. Следить за уничтожением в пределах селекционного питомника и в его ближайших окрестностях шиповника и других растений, переименованных в пункте 8.

Нельзя достаточно подчеркнуть, что достигнуть каких-либо ощутительных результатов против вырождения можно только исходя из здорового посадочного материала, почему и все внимание должно быть обращено на снабжение этим материалом населения. Другого пути нет и не может быть, вследствие чего селекционные питомники и намеченные здесь опытные участки, приобретают особенное значение и в них должна сосредоточиться борьба с вырождением на основании вышеприведенных положений. Само собою разумеется, что, одновременно с этим, необходимо продолжать исследование явлений вырождения во всех подробностях и выяснить условия его развития и распространения. Не надо забывать, что причины вырождения остаются загадочными и пока мы не будем их знать, мы можем пользоваться только паллиативными предохранительными мерами.

В 1924 году было впервые произведено обследование вырождения в России, но при условиях не позволявших достаточно планомерно заняться этим делом. В последующие годы желательно продолжать это обследование, опираясь на существующие селекционные питомники и на те опытные участки, которые будут, надо надеяться, организованы. Было бы полезно устроить в селекционных питомниках постоянные наблюдательные пункты с приглашением специалиста-фитопатолога на время вегетативного сезона, затем учредить в опытных участках осмотр, как указано выше, наконец поставить опыты чисто фитопатологические с больными особями, как это и предполагается в 1925 году в Петергофе, конечно, вдали от селекционных питомников.

Полагаю, что от совместной работы селекционеров и фитопатологов получатся благотворные результаты, которые не замедлят сказаться в уменьшении болезни.

Что же касается непосредственных мероприятий в частных хозяйствах, то думается, что при настоящем положении дела едва ли можно возлагать на них какие-либо особые надежды. Основной принцип—это снабжение населения здоровым посадочным материалом, и если это будет исполнено, то болезнь естественно сведется на нет в хозяйствах. Пока же следует ограничиться лишь ознакомлением сельских хозяев с сущностью и последствиями вырождения путем листовки или брошюры, указав им на необходимость обмена посадочного материала из надежных источников и на желательность уничтожения из посадок заведомо больных кустов. В более культурных местностях, где к тому же возделывание картофеля имеет первостепенное значение, как в Московской губернии, в Петергофском и Детскосельском в Костромском, Ростовском и в Муромском уездах, можно было бы ввести фитопатологическую инспекцию с выдачей свидетельств о состоянии здоровья насаждений и доброкачественности посадочного материала. В таком случае, можно было бы руководствоваться следующими нормами допустимости тех или иных болезней в насаждениях и посадочном материале для признания их годными и не опасными в смысле передачи заразных начал:

Максимальные нормы допустимости признаков заболевания.

Болезнь.	В отборных селекционных семенах и посад.	В хороших семен. или посад. одного сорта.	В сем. и посадк. хоз. не селекц. и смеш.
А. В насаждениях:			
Болезни вырождения.	3%	5%	5%
Картофельный грибок.	0%	3%	5%
Ризоктония. . .	0%	3%	10%
Ранняя пятнист. листьев (Macrosporium Solani) .	0%	3%	5%
Церкоспора. (Cercospora concors) .	0%	3%	5%

Б. В клубнях:

Веретеновидность и питчатость . .	0%	0%	3%
Сетчатый некроз.	0%	0%	3%
Парша порошистая (Spongospora solani) . . .	3%	5%	15%
Парша обыкновенная или бурая (Oospora scabies).	3%	5%	15%
Парша серебристая (Phellomyces).	3%	5%	15%
Ризоктония. . .	3%	5%	15%
Сухая гниль (Fusarium)	3%	5%	15%
Мокрая гниль. (Phytophthora infestans)	0%	0%	0%
Рак клубней (Synchytrium endobioticum) в России пока неизвестный). . . .	0%	0%	0%
Черная ножка (Бактериоз)	0%	3%	5%

В исследованиях 1924 года, существенную помощь оказали мне *С. С. Буров*, *К. И. Яцынина* и сотрудники Микологической Лаборатории, *Л. Ф. Русаков* и *И. И. Абрамов*, которым считаю приятным долгом выразить глубокую благодарность. Главной целью этих исследований было, конечно, изучение распространения явлений вырождения, но одновременно приходилось естественно обращать внимание и на другия болезни картофеля и на общее фитопатологическое состояние посадок. Это, очевидно, имеет огромное практическое значение, принимая во внимание, что стремлением рассадников и питомников должно быть снабжение населения возможно образцовым посадочным материалом, свободным от всяких заразных начал.

Исключительные условия нынешнего года не дали возможности выяснить что-либо касательно картофельного грибка,

который, практически, отсутствовал повсеместно и не проявил себя в насаждениях. Тем не менее, он является постоянной угрозой и в годы более сырые, как известно из прежних данных, он причиняет серьезные потери. С этим надо считаться и если условия нашего быта не позволяют еще мечтать о таком широком применении мер борьбы в гуще населения, как в Америке, то все же, проведение в жизнь самых элементарных предосторожностей обязательно в селекционных питомниках, которые не могут и не должны являться рассадниками заразных начал и болезней. К тому же, в специальных культурах меры борьбы не так обременительны и сложны, как в частных хозяйствах. Осматривая посадки, пришлось убедиться, что некоторые болезни настолько распространились, что оне представляют довольно большую опасность. В первую очередь я назову здесь ризоктонию, которая наблюдалась почти повсеместно и притом в широких размерах, как, напр. в Кореневе, в Петергофе и в особенности в Бабайках, где целые полосы картофеля были ею уничтожены. В Шунгенской волости обращало на себя внимание очень сильное распространение болезни листьев, вызванной развитием грибка Cercospora concors Sacc., вследствие которой нижние листья желтели и опадали. В других районах эта болезнь не замечалась, но зато неоднократно приходилось встречаться повсеместно с так называемой черной ножкой, бактериальным повреждением нижней части стеблей. Против черной ножки можно только рекомендовать уничтожение в посадках больных особей при их обнаружении. Но для других перечисленных болезней приходится рекомендовать протравливание посевного материала и опрыскивание в течение вегетативного периода бордосской жидкостью ботвы. В исключительных случаях придется, вероятно, приступить к протравливанию почвы, принимая во внимание, что в специальных питомниках трудно удовлетворить требованиям нормального плодосмена. Но, пока, я не буду касаться дезинфекции почвы, как более сложного приема, а остановлюсь лишь на протравливании и на опрыскиваниях.

Протравливание против ризоктонии, парши, сухой и мокрой гнили клубней практикуется в Америке в широких размерах. Там лучшим способом считается протравливание 0,1% сулемы

Клубни в мешках погружаются в раствор на полтора часа, затем вынимаются и просушиваются, причем в один и тот же раствор можно погрузить последовательно 3—4 партии клубней. Этот способ протравливания действительно вполне отвечает цели и производит полную дезинфекцию посевного материала, но он имеет отрицательную сторону в том, что сулема ядовита, и, не говоря уже о том, что протравленные клубни ни под каким видом негодны для пищи, ни для людей, ни для скота, при неосторожном пользовании раствором, могут легко произойти несчастные случаи. Поэтому я всегда несколько опасался рекомендовать ядовитые вещества, полагая, что они могут быть применены только в исключительных случаях, когда тщательность выполнения всех предосторожностей вполне обезпечена. Во всех других случаях лучше пользоваться растворами формалина, которые впрочем весьма действительны, как дезинфецирующие средства, заменяя собою сулему.

Формалин можно употреблять двумя способами: первый способ, более простой, состоит в том, что в растворе 1 части продажного формалина на 120 частей по объему воды, при обычной, комнатной температуре, клубни погружаются на два часа, затем просушиваются. Один и тот же раствор можно употребить в течение одного дня для нескольких партий клубней последовательно.

Второй способ, более действительный, и приближается по своим результатам к действию сулемы. Он состоит в том, что тот же раствор формалина нагревается до 50° по Цельзию и в него клубни погружаются всего только на $1^1/_2$—2 минуты, после чего они вынимаются, собираются в кучи и оставляются под прикрытием брезента или холста в течение двух часов. Затем клубни просушиваются. Здесь имеется экономия времени, а потому и денег.

Протравливание посадочного материала в селекционных питомниках и в опытных участках я рекомендовал бы безусловно, как одну из наиболее необходимых мер для оздоровления картофеля.

Против грибных паразитов ботвы опрыскивание является испытанным средством, введение которого в наших селекционных питомниках и опытных участках представляется в высшей

степени желательным и даже необходимым. Для этого лучше всего употреблять бордосскую жидкость следующего состава:

Медного купороса . 1.8 килограмма.

Негашеной извести. 1.8 килгр.

Воды . . . . . 200 литров (16 ведер).

Для использования опрыскивания против насекомых полезно прибавлять к бордосской жидкости настоящего состава еще 900 гр.—1.8 килогр. джепсина.

Опрыскивать следует три раза: первый раз, когда растения достигают приблизительно 6—8 дюймов высоты, второй раз около цветения и третий раз дней через десять или пятнадцать, смотря по погоде, спустя.

14. XII. 1924 г.

Название типа поражения.	Общий вид куста.	Состояние куста.	Окраска куста.	Состояние листа.	Вид листа.
Слабая степень мозаики. (Mild-Mosaic).	Слабая низкорослость.	—	Внятная крапчатость.	Мягкий на ощупь.	Волнистый и складчатый.
Мозаика со свертыванием. (Leaf-rolling Mosaic).	Слабая низкорослость.	—	Невнятная крапчатость.	Мягкий на ощупь.	Волнистый складчатый, свернутый краями вниз в верхней части стебля.
Морщинистая мозаика (Rugose Mosaic).	Явная низкорослость.	Ломкость. (Хрупкость).	Крапчатость, слабая степень хлороза.	Слабая жесткость	Волнистый, морщинистый.
Полосчатая мозаика. (Stipple-streak; Streak).	Сильная низкорослость в первичном заражении от материнского клубня.	Ломкость. (Хрупкость).	—	Мягкий на ощупь.	Волнистый, морщинистый, свернутый краями вниз.
Непятнистая курчавая карликовость. (Unmottled curly dwarf).	Сильная степень низкорослости.	Ломкость. (Хрупкость).	В раннем периоде вегетации темно-зеленая окраска.	Слабая жесткость.	Волнистый, складчатый, скрученный, курчавый, морщинистый.
Пестролистная мозаика. (Aucuba-Mosaic).	Нормальный рост.	Нормальное.	Желтые, округлые пятна на листьях.	Мягкий на ощупь.	Гладкий.
Веретеновидность клубней. (Spindling-tuber disease).	Удлинение и утончение ростков.	—	В раннем периоде вегетации, окраска более темно-зеленая.	Слабая жесткость	В раннем периоде вегетации, слабая морщинистость.
Скручивание листьев. (Leaf-Roll, Blatt-Roll).	Явная низкорослость.	Отсутствие ломкости. (Хрупкость).	Хлоротическое состояние.	Кожистый ломкий.	Скрученность краями вверх по продольной жилке.

различных типов вырождения картофеля.

Некроз надземных частей.	Признаки болезни на клубнях.	Способ передачи болезни.	Инкубационный период при заражении.
—	Уменьшение размеров клубней.	Прививкой, тлями и повреждениями листьев с последующим заражением.	Обычно более 25 дней.
—	Уменьшение размеров клубней.	Тлями.	Обычно более 25 дней.
Наличность на листьях и черешках некрозных полосок, но не всегда.	Уменьшение размеров и количества клубней, укорочение столонов.	Тлями и повреждением с последующим заражением.	Около 14 дней.
Полосатость, появление пятен отмирающей паренхимы, почикл. и опадение листьев. Прежде временное отмирание.	Уменьшение размеров клубней, побурение их у глазков. Часто трещины.	Повреждениями листьев с последующим заражением.	Около 12 дней.
Побурение паренхимы и полосчатость стеблей.	Веретеновидная или цилиндрическая форма клубней, иногда трещины.	Тлями и повреждниями листьев с последующим заражением.	Около 25 дней.
—	Нормальные клубни.	Прививкой.	?.
—	Веретенообразная или цилиндрическая форма клубней с выпуклыми глазками.	Прививкой, тлями и повреждениями листьев с последующим заражением.	Около 25 дней.
Побурение паренхимы. Часто некроз сосудистых пучков в стеблях.	Уменьшение размеров клубней, укорочение столонов. Сохранение материнского клубня. Иногда сетчатый некроз клубней.	Прививкой и тлями.	Обычно более 25 дней.

ИЗДАНИЯ СОЮЗКАРТОФЕЛЯ.

1. **Картофельная кооперация.** Сборник статей о положении и перспективах картофельной кооперации. Изд. 1924 г. Цена 90 коп.

   Содержание.

   1. Картофель и его использование.— Н. В. Крылов.
   2. Низовая сеть картофельной кооперации.— А. Н. Моросанов.
   3. Заводы картофельной кооперации.— П. К. Бобков.
   4. Рынок и условия сбыта крахмалопродуктов.— К. М. Антонов.

2. **А. Г. Лорх.** Улучшение картофеля. Изд. 1924 г. Цена 45 коп.

3. **Отчет** Центр. Союза картофельной кооперации за время с 10 сентября 1922 г. по 30 мая 1923 г. Цена 50 коп.

4. **Протокол** учредительного собрания уполномоченных Центр. Союза картофельной кооперации 7—8 сентября 1922 г. Цена 5 коп.

5. **Протокол** первого очередного с'езда уполномоченных Центр. Союза картофельной кооперации 24—25 сентября 1923 г. Цена 15 коп.

6. **Устав** Центрального Союза картофельной кооперации „Союзкартофель". Цена 5 коп.

7. **П. К. Бобков.** Производство картофельного крахмала (17 печатных листов, 101 рис. и черт. Цена 3 р. 75 коп.

ПЕЧАТАЕТСЯ и ПОДГОТОВЛЯЕТСЯ К ПЕЧАТИ:

1. **Бюджеты** картофеле-промышленных хозяйств.

2. **Хозяйственная характеристика** сортов картофеля по данным опытных учреждений за 1908—1924 г.г.

3. **Отчет** Центральн. Союза картофельной кооперации за время с 1 мая 1923 г. по 1 мая 1924 г.

4. **Протокол** чрезвычайного собрания уполномоченных Ц. С. К. К. 25—27 августа 1924 г.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОЮЗ
КАРТОФЕЛЬНОЙ КООПЕРАЦИИ
„СОЮЗКАРТОФЕЛЬ"

МОСКВА

Тверской бул., д. 10. * Тел. 3-02-06; 2-56-73; 3-02-22.

ПРОДАЕТ и ЭКСПОРТИРУЕТ КАРТОФЕЛЬ

из своих семхозов и товариществ

СЕЛЕКЦИОННЫЙ СОРТОВОЙ,
СЕМЯННОЙ,
СТОЛОВЫЙ,
ЗАВОДСКИЙ,

СУШЕНЫЙ в хлопья
и ПРОДУКТЫ
своего производства.

ОРГАНИЗУЕТ ПРОИЗВОДСТВА

КРАХМАЛА,
ПАТОКИ,

ДЕКСТРИНА
и ПРОЧИХ

КРАХМАЛО-ПРОДУКТОВ.

ПРИНИМАЕТ ЗАКАЗЫ

на постройку и оборудование заводов:

КРАХМАЛЬНЫХ, ПАТОЧНЫХ, САГОВЫХ, ДЕКСТРИНОВЫХ
и КАРТОФЕЛЬНО-СУШИЛЬНЫХ в ХЛОПЬЯХ.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

Ленинград, Харьков, Н. Новгород, Одесса, Кострома.

ПРАВЛЕНИЕ:

Председатель: Н. В. Крылов.

Члены: А. Н. Моросанов.
К. М. Антонов.

Цена 75 коп.